

Patent document 8: JP laid-open patent application  
No.H08-1020

The above patent document 8 discloses an automated controlling method for the clearance between the rotary and stationary whetstones. In this particular method, mechanical heat build-up occurs from the high-speed rotation, but in the absence of a buffer system for thermal expansion of the driving shaft and for run-out of the rotary whetstone, the minimum clearance is liable to widen over dozens of microns.

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-001020  
 (43)Date of publication of application : 09.01.1996

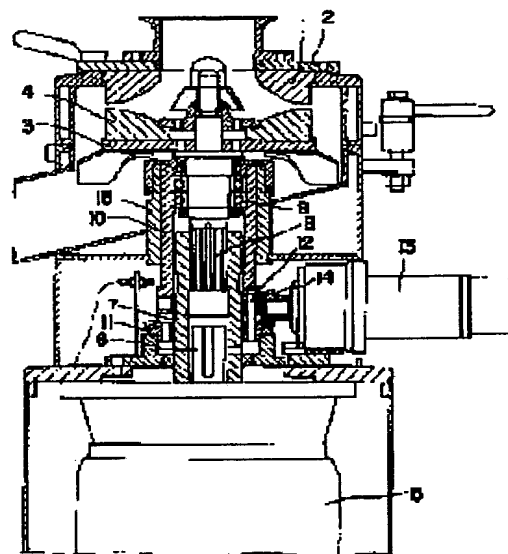
(51)Int.Cl. B02C 7/14

(21)Application number : 06-166417 (71)Applicant : MASUKO SANGYO CO LTD  
 (22)Date of filing : 24.06.1994 (72)Inventor : MASUDA TSUNEO

**(54) METHOD FOR AUTOMATICALLY CONTROLLING CLEARANCE OF GRINDING MILL****(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To inexpensively maintain a specified clearance at all times with simple constitution by repeating operations of rising a grinding wheel by a servo motor to be pressed to a stationary grinding wheel, determining the zero position of a clearance and lowering the rotary grinding wheel from this position so that the prescribed clearance is maintained at all times.

**CONSTITUTION:** The torque limit value of the servo motor 13 is set at 50% of the max. permissible torque of its output shaft and the set value of the clearance is set at 100 $\mu$ m. An operation is started in the state of sufficiently parting the rotary grinding wheel 4 from the stationary grinding wheel 1 and immediately, the rotary grinding wheel 4 is risen to be pressed to the stationary wheel 1, and further is risen until the torque limit value is attained. The servo motor 13 is thereafter stopped to stop rising of the rotary grinding wheel 4 at the time the torque limit value of 50% is attained. The servo motor is then immediately run reversely to lower the rotary grinding wheel and the lowering of the rotary grinding wheel is stopped at the initially set clearance value. This operation is automatically executed for about 30 minutes at 10-second intervals. Resins which are materials to be treated are thrown and the frictional crushing operation is continuously executed during this time.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 14.02.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against]

examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-1020

(43) 公開日 平成8年(1996)1月9日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

B 0 2 C 7/14

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-166417

(22) 出願日 平成6年(1994)6月24日

(71) 出願人 000202534

増幸産業株式会社

埼玉県川口市本町1丁目12番24号

(72) 発明者 増田 恒男

埼玉県川口市本町1丁目12番24号

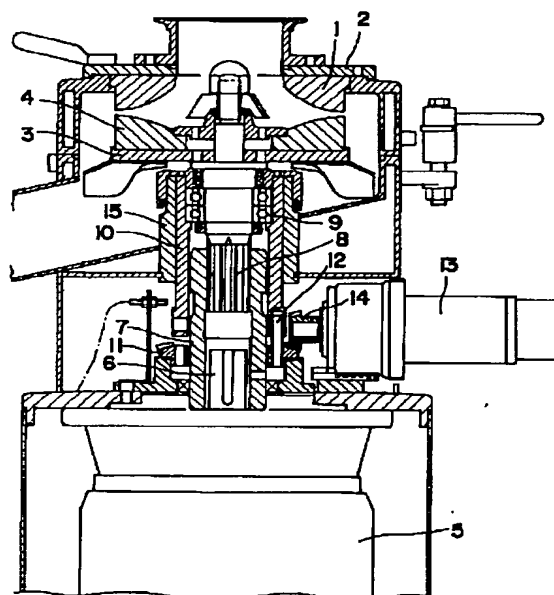
(74) 代理人 弁理士 箕浦 清

(54) 【発明の名称】 摩砕機のクリアランス自動制御方法

(57) 【要約】

【構成】 外周部に摩砕平坦面を有し、該平坦面に連続して内側に中くぼみ状の円錐台形部を形成したリング状の上部固定砥石(1)と同じくリング状の下部回転砥石(4)とをこれら摩砕平坦面同士を対向させて上下方向に設置し、且つ下部回転砥石(4)を上下動するトルク制限機能を有するサーボモータ(13)を備えた摩砕機の運転時に該サーボモータを駆動して下部回転砥石(4)を上昇させて上記摩砕平坦面間のクリアランスをゼロとし、その時のサーボモータのトルク信号により該サーボモータを停止した後直ちに下部回転砥石(4)を所定クリアランスまで下降させる動作を断続的に複数回繰り返すことを特徴とする摩砕機のクリアランス自動制御方法。

【効果】 本発明によれば安価な構成で容易に回転砥石と固定砥石とのクリアランスが常に一定に保たれるので摩砕された被処理品の粒度は常に一定レベルに保持できる。またこのようなクリアランスの制御が自動的に実施できるので摩砕機を使った製造ラインの自動化に大きく役立つ効果がある。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 外周部に摩砕平坦面を有し、該平坦面に連続して内側に中くぼみ状の円錐台形部を形成したリング状の上部固定砥石とリング状の下部回転砥石とをこれら摩砕平坦面同士を対向させて上下方向に設置し、且つ下部回転砥石を上下動するトルク制限機能を有するサーボモータを備えた摩砕機の運転時に該サーボモータを駆動して下部回転砥石を上昇させて上記摩砕平坦面間のクリアランスをゼロとし、その時のサーボモータのトルク信号により該サーボモータを停止した後直ちに下部回転砥石を所定クリアランスまで下降させる動作を断続的に複数回繰り返すことを特徴とする摩砕機のクリアランス自動制御方法。

【請求項 2】 クリアランスをゼロとし、その後直ちに所定クリアランスまで回転砥石を下降させる動作を、摩砕機の運転開始直後は時間間隔を短くして複数回繰り返す請求項 1 記載の摩砕機のクリアランス自動制御方法。

【請求項 3】 請求項 1 記載の摩砕機のサーボモータによりその所定トルク値で回転砥石と固定砥石のクリアランスがゼロの状態を保持することにより回転砥石と固定砥石との自動すり合せを行うことを特徴とする自動運転方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は食品、化学、医薬品及び燃料等の分野で利用可能な超微粒子を製造する摩砕機のクリアランス自動制御の方法に関し、特に簡単な機構で実現したものである。

## 【0002】

【従来の技術】魚や家畜の骨等を舌ざわりのないベースト状食品素材に 1 工程にてしかも歩留り 100%で加工でき、また特殊樹脂や化学原料の超微粒化を実現し、さらに木質系炭化物和重油と水からなる炭化物コロイダル燃料製造用摩砕機は従来図 2 に示すように中央に供給ホッパー (16) を取り付けた上蓋 (17) に下向きに外周部に摩砕平坦面を有し、該平坦面に連続して内側に中くぼみ状の円錐台形部を形成したリング状固定砥石 (18) を固定し、該固定砥石 (18) に対向して上向きに摩砕平坦面を有し、同じく中くぼみ状の円錐台形部を形成した回転砥石 (19) を別置主モータを駆動させ V ベルト及び V ブルーリーを介して回転する摩砕機本体 (20) に設けたスプラインシャフト (21) と 1 体に回転する回転盤 (22) に砥石抑え金具 (23) により固定した構造である。

【0003】さらにクランピングレバー (24) にて本体 (20) 上端に取付ける上蓋 (17) はその一端が上下方向に回転自在な支持軸 (25) により本体 (20) に連結しており、上蓋 (17) を上方に開くことにより固定砥石 (18) と回転砥石 (19) の対向する摩砕平坦面が現われ砥石 (18) (19) の交換やメンテナンスに役立つようになっている。

【0004】このような摩砕機を使用するときは上蓋 (17) をクランピングレバー (24) により本体 (20) の上部に固定して固定砥石 (18) 及び回転砥石 (19) の摩砕面を対向させ本体 (20) 内の高さ方向の中央部にあるロックハンドル (26) を緩め、調整ハンドル (27) を回転して回転砥石 (19) を上昇させ該砥石の摩砕平坦面が上部の固定砥石 (18) の摩砕平坦面に当接した位置を指針 (28) により読み取り、この読み取り位置を基準にして摩砕平坦面間を所望の粒径の微粒体を得るため調整ハンドル (27) にて回転砥石 (19) を下降して必要なクリアランスに設定したのちロックハンドル (26) にてクリアランスを固定する。

【0005】次に主モータを始動させ連結する回転砥石を回転させておき、供給ホッパー (16) に原料を投入する。投入された原料は図 2 に示すようにリング状砥石 (18) (19) の内周部から回転砥石 (19) の遠心力により摩砕平坦面間に供給され、そこで生じる強力なせん断力、コロガリ摩擦や圧縮摩砕などの力を受け次第に超微粒子化された後リング状砥石 (18) (19) の外周にリング状に形成された排出部 (29) に排出され、さらに該排出部につながる排出口より排出される。なお (30) はベアリングを示す。

【0006】このように摩砕機は一定の粒径の超微粒子を連続して、かつ安定して得られなければならない。従って上下の砥石の摩砕平坦面間のクリアランスは極めて重要であるが従来は始動前に人手によってクリアランスを設定しており原料や必要粒度により常にクリアランスを一定にしておくことはできない。

【0007】さらに原料を粉砕することで砥石表面が摩耗するため初期のクリアランスが変化してしまい、この状態で連続運転を続けた場合製品中に所望の粒径より大きい粗い粒子が混入し、品質の安定した製品が得られない。そこで従来は一定時間毎に人手によりクリアランス調整が必要となり、多数台を同時に運転した場合や自動化ラインを構成した場合には特に大変な作業となる。

【0008】また原料の温度や粉砕時の摩擦により発生する熱のため機械本体及び砥石が熱膨脹してクリアランスが狭くなってしまい、この状態が長時間続いた場合は砥石同志の強い摩擦が連続するので摩砕面の異常摩耗や過負荷のため機械の故障の原因となっていた。さらに砥石の膨脹が安定するには約 30 分必要であるため、この間やはり人手により少しずつクリアランスの調整が必要であり作業者にとって大きな負担となっていた。

【0009】このような問題点に対して本出願人は既に摩砕平坦面間の微小なクリアランスを自動的に調整することのできる装置を提案した (特公昭 3-51464 号公報)。これは上記のような摩砕機において回転砥石を上下動する手動の調整ハンドルに代えてサーボモータを用いて回転砥石を上下動させる構成とし、さらに回転砥石を回転駆動する主モータの負荷を常時検出し、この大小

によりサーボモータを正又は逆回転させてクリアランスを所定の値に保つものである。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところが上記方法で摩砕機を運転したところ次のような問題が発生した。即ち上下砥石間のクリアランスがゼロの基準状態を設定するべく砥石間に水を投入して、下部の回転砥石を回転させた後該回転砥石を上昇させて上部の固定砥石と接触させたときの主モータの負荷の変化を図3に示すが、上下の両砥石を強く接触させた場合でも負荷は7kW程度である。これに対して同じ摩砕機で実際に樹脂を粉砕した場合の負荷の変化を図4に示すが、負荷は2kW〜20kWまでランダムに変化しており、上記のクリアランスのゼロ状態を主モータの負荷信号で検出するのは非常に困難であった。従ってより確実な方法でクリアランスの自動調整を実施することが求められていた。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明はこれに鑑み検討の結果、より簡単な構成で且つより安価にクリアランスを常時一定に保つ方法を開発したものである。

【0012】即ち本発明の摩砕機のクリアランス自動制御方法は、外周部に摩砕平坦面を有し、該平坦面に連続して内側に中くぼみ状の円錐台形部を形成したリング状の上部固定砥石とリング状の下部回転砥石とをこれら摩砕平坦面同士を対向させて上下方向に設置し、且つ下部回転砥石を上下動するトルク制限機能を有するサーボモータを備えた摩砕機の運転時に該サーボモータを駆動して下部回転砥石を上昇させて上記摩砕平坦面間のクリアランスをゼロとし、その時のサーボモータのトルク信号により該サーボモータを停止した後直ちに下部回転砥石を所定クリアランスまで下降させる動作を断続的に複数回繰り返すことを特徴とするものであり、このときクリアランスをゼロとし、その後直ちに所定クリアランスまで回転砥石を下降させる動作を、摩砕機の運転開始直後は時間間隔を短くして複数回繰り返すのは有効である。また他の本発明は上記摩砕機のサーボモータによりその所定トルク値で回転砥石と固定砥石のクリアランスがゼロの状態を保持することにより回転砥石と固定砥石との自動すり合せを行うことを特徴とする自動運転方法である。

【0013】

【作用】上記の通り主モータの負荷を検出してこの信号により下部回転砥石を上下させるサーボモータを自動的に駆動する従来の方法は、負荷の変動範囲が大きすぎるためにこの信号をサーボモータの制御にフィードバックして利用するのは極めて困難であった。そこで本発明では主モータの負荷の変動に全く影響を受けない方式を採用したものである。即ちサーボモータのトルク制限機能を利用し、該サーボモータによって回転砥石を上昇させて固定砥石に当接させてクリアランスのゼロ位置を定

め、その位置から常に所定クリアランスとなるように回転砥石を下降させる動作を運転中に複数回実施するものである。

【0014】サーボモータは回転砥石を上下動させるための駆動源であるが、そのトルク制御機能によれば該サーボモータの出力軸に加わるトルクが予め設定されたトルク値となった時に、該サーボモータを停止してその位置をクリアランスがゼロと定めることができる。従ってこのクリアランスがゼロ位置から該サーボモータを逆回転して所定のクリアランスとなるまで回転砥石を下降させることで、所望のクリアランスが得られる。そして機械本体や砥石の熱膨脹によるクリアランスの変化や原料の粉砕摩砕による砥石表面の摩耗によるクリアランスの変化に対しては、上記のような動作を頻繁に行なえば常にクリアランスは所定の値に保たれていることになる。なお運転開始直後の約30分間は特に砥石の膨脹によるクリアランスの変化が大きいため上記動作を繰り返す時間間隔は短くするのが望ましい。

【0015】またサーボモータの上記トルク制限機能を用いれば回転砥石と固定砥石とのすり合せが自動的に行なえる。即ちこれら砥石表面は、特に使用前においては凹凸が大きすぎるため互いにすり合わせて極端な突起物を除去する必要がある。本発明ではこれを実施するためにサーボモータの予め設定したトルク制限値で回転砥石と固定砥石とのクリアランスがゼロの状態を所定時間保持する動作を自動的に行なわせるものである。

【0016】

【実施例】次に本発明を実施例により説明する。

【0017】図1に使用した摩砕機の要部を示した。図2と同様のリング状固定砥石(1)を供給ホッパーを取付ける上蓋(2)に固定し、これに対向して下方に回転盤(3)上に固定したリング状回転砥石(4)を設けた。この回転盤(3)は主モータ(5)の主軸(6)と一体の接続筒部材(7)内にスプライン嵌合して上下方向に摺動自在なスプラインシャフト(8)に連結している。そしてこのスプラインシャフト(8)はベアリング(9)を介して外周にネジを形成した支持部材(10)と上下方向に一体で周方向に回転自在に連結し、該支持部材(10)の下端面には下方のかさ歯車(11)から突設した連結ピン(12)が挿入されている。従ってサーボモータ(13)が駆動するとサーボモータ(13)の出力軸に取付けた出力軸歯車(14)により上記かさ歯車(11)が回転し、これに連結した上記支持部材(10)が回転し、その外周のネジは機体に固定された雌ネジ部(15)に螺合しているので該支持部材は上昇又は下降することになり、従って回転砥石(4)が上昇又は下降してクリアランスが変化する。

【0018】このような摩砕機により樹脂の摩砕運転をする際のクリアランス自動調整について説明する。サーボモータのトルク制限値を出力軸の最大許容トルクの50

％に設定し、またクリアランスの設定値は  $100\mu\text{m}$  とする。そして回転砥石を固定砥石から十分離れた状態で運転を開始し、直ちに回転砥石を上昇させて固定砥石と当接させ上記のトルク制限値に達するまで上昇させる。その後50％のトルク制限値に達した時にサーボモータを停止させて回転砥石の上昇を止め、直ちに逆回転して回転砥石を下降させ、当初設定したクリアランス値で回転砥石の下降を止める。

【0019】この動作を自動的に10秒間隔で約30分間行なわせ、その間に処理物である樹脂を投入して摩砕運転を連続的に実施した。なお30分経過後は砥石の熱膨脹は安定してきたのでクリアランスの変化は主として定常的な砥石の摩耗によるものとなり、上記動作の時間間隔を大きくして約10分間隔で実施した。この結果常に均一な粒度の樹脂摩砕粉が得られた。

【0020】

【発明の効果】このように本発明によれば安価な構成で容易に回転砥石と固定砥石とのクリアランスが常に一定に保たれるので摩砕された被処理品の粒度は常に一定レベルに保持できる。またこのようなクリアランスの制御が自動的に実施できるので摩砕機を使った製造ラインの自動化に大きく役立つ効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明法を説明する要部断面図である。

【図2】従来法を説明する側断面図である。

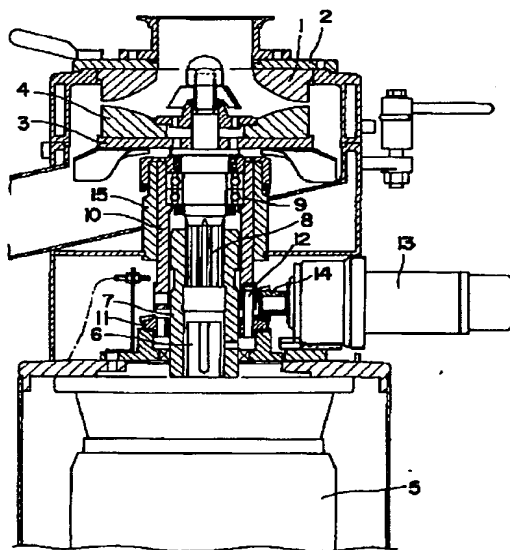
【図3】摩砕機において回転砥石と固定砥石とを接触させたときの主モータの負荷の変化を示す実測図である。

【図4】摩砕機において樹脂を処理した時の主モータの負荷の変動を示す実測図である。

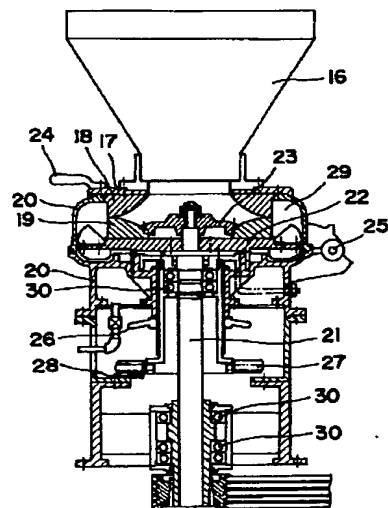
【符号の説明】

- \* 1 リング状固定砥石
- 2 上蓋
- 3 回転盤
- 4 リング状回転砥石
- 5 主モータ
- 6 主軸
- 7 接続筒部材
- 8 スプラインシャフト
- 9 ベアリング
- 10 支持部材
- 11 かさ歯車
- 12 連結ピン
- 13 サーボモータ
- 14 出力軸歯車
- 15 雌ネジ部
- 16 供給ホッパー
- 17 上蓋
- 18 リング状固定砥石
- 19 リング状回転砥石
- 20 摩砕機本体
- 21 スプラインシャフト
- 22 回転盤
- 23 砥石抑え金具
- 24 クランピングレバー
- 25 支持軸
- 26 ロックハンドル
- 27 調整ハンドル
- 28 指針
- 29 排出部
- \* 30 30 ベアリング

【図1】

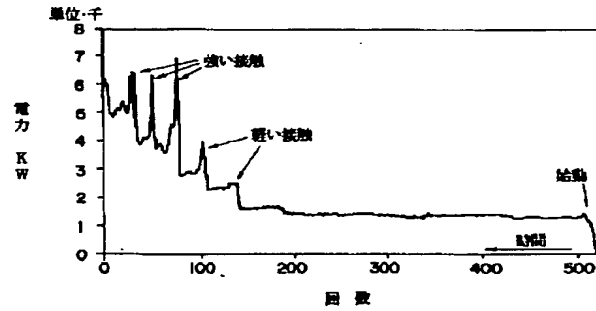


【図2】



【図3】

測定条件：水を入れ軽い接触～強い接触 繰り返し  
測定周期：1秒/1回



【図4】

測定条件：樹膠粉砕（加水）  
測定周期：1秒/1回

